manual de operação e manutenção

osciloscópio
1307

LABO



osciloscópio 1307

labo
eletrônica
ltda.

av. eng. euzébio stevaux, 1200
tels.: (011) 246-1246 e 246-2011
end. telegr.: laboinst

caixa postal: 5470
telex: 011 22128 felb br
04696 são paulo

Prezado cliente,

Você acaba de adquirir um instrumento, produto de mais de dez anos de experiência, que pertence a uma ampla gama de aparelhos, desde os mais simples até sofisticados modelos, envolvendo tecnologia atualizada de categoria internacional no campo da instrumentação. Assim, procuramos atender as necessidades de nosso mercado, seja na indústria, laborató rios escolares, centros de pesquisa ou quaisquer outras atividades onde se exijam instrumentos de alta qualidade.

Nossos engenheiros e técnicos estão à sua disposição para fornecer maiores detalhes ou sugerir o instrumento adequado ao seu uso ou necessidades futuras.

Dispomos também de um serviço completo de Assistência Técnica sempre pronto para atendê-lo com rapidez e eficiência.

Agradecemos a sua preferência que nos estimula a servi-lo cada vez melhor.

LABO ELETRÔNICA LTDA.

Í N D I C E

ÍNDICE DAS ILUSTRAÇÕES

S E Ç Ã O I

E S P E C I F I C A Ç Õ E S

I.1. INTRODUÇÃO

O Osciloscópio LABO mod. 1307 é um aparelho simples, de uso geral indicado para a indústria, ensino e assistência técnica.

Seu amplificador vertical é dotado de alta sensibilidade,permitindo registrar sinais elétricos, contínuos ou variáveis, até a frequência de 7 MHz com 4 divisões de amplitude de referência, podendo ainda ser analizados sinais com precisão até as velocidades de repetição equivalentes a 500 KHz, permitindo ajustar o ponto de sincronismo de sinal e expandí-lo horizontalmente.

Devido ao fato de ser inteiramente transistorizado, o modêlo 1307 possue alta confiabilidade em sua operação, e pouco sùjeito a defeitos que geralmente surgem em equipamentos a válvula.

Como todo equipamento técnico de relativa complexidade, para obter sempre um desempenho eficiente e confiável, recomendamos que sejam realizados regularmente os serviços de manutenção,conforme indica a Seção IV deste manual.

I.2. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

V E R T I C A L

	ESPECIFICAÇÃO:
Resposta em frequência (-3db) com 4 divisões como referência	DC até 7MHz AC 10Hz até 7MHz
Fator de deflexão	50mV à 20V/Div (9 faixas)
Tempo de subida	52nS
Impedância de entrada	1M ohm/ 40pF
Tensão máxima de entrada	400Vpp incluso componente CC

H O R I Z O N T A L

	ESPECIFICAÇÃO:
Resposta em frequência (-3db) com 8 divisões	10Hz a 1MHz
Sensibilidade	1V até 10Vpp
Impedância de entrada	10M ohm/ 30pF
Magnitude Variável	

GERADOR DE BASE DE TEMPO

	ESPECIFICAÇÃO:
Frequência de varredura	15Hz a 500KHz (em 7 faixas)
Sincronismo externo	Acoplamento AC (capacitivo) Rejeição em baixa frequência(10Hz)
Sincronismo interno	Rede Positivo Negativo
Controle de Trigger	Variável em frequência Nível ajustável
Sensibilidade	1Vpp até 10Vpp

INTENSIDADE DE MODULAÇÃO

	ESPECIFICAÇÃO:
Tensão de "Blanking"	20Vpp até 100Vpp
Acoplamento de entrada	AC capacitivo
Resistência de entrada	150K ohm

SINAL DE CALIBRAÇÃO

	ESPECIFICAÇÃO:
Interno	1Vpp quadrado / 60Hz

TUBO DE RAIOS CATÓDICOS

	ESPECIFICAÇÃO:
Área de reticulado	8 x 10 divisões (8mm/div)
Tipo de reticulado	Não iluminado
Fósforo	Fluorescência verde Persistência média

Tensão de Alimentação - 110/220V AC

Frequência - 50/60Hz

Temperatura de Utilização + 5°C a 55°C

Fusível 2A - 110V
1,5A - 220V

Consumo menor que 40W

I.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

	ESPECIFICAÇÃO:
Tempo de aquecimento	5 minutos
Dimensões	Largura - 300mm
	Comprimento - 420mm
	Altura - 200mm
Peso	9,5 Kg

ACESSÓRIOS: Ponta de Prova Direta
Ponta de Prova 1:10 (Opcional)
Manual de Utilização

S E Ç Ã O I I

I N S T R U Ç Õ E S P A R A U S O

II.1. INSTALAÇÃO

II. 1.1 Adaptação à rede e fusível

Antes de ligar o osciloscópio à rede, selecionar a chave situada no painel traseiro para a posição correspondente à tensão à qual o osciloscópio será ligado.

O fusível está ligado em série com o primário do transformador de força. Em caso de substituição, colocar um fusível de acordo com o especificado na pág. 6.

II. 1.2 Ligação à terra

Para maior segurança no uso, o osciloscópio deve ser ligado à terra através do borne terra, situado no painel traseiro , representado pelo símbolo ⏚

Certificar-se de que o ponto a que for ligado o borne terra, esteja realmente aterrado.

II.2 MANIPULAÇÃO

II. 2.1 Painel Frontal (Fig. II.1)

1. Liga-Lum.

   Chave comutadora liga-desliga do osciloscópio e ajuste da intensidade do brilho.

2. Foco

   Potenciômetro para ajuste do foco do feixe.

3. Posição X

   Potenciômetro de comando contínuo e variável para a posição horizontal.

4. Posição Y

   Potenciômetro de comando contínuo e variável para a posição vertical.

5. Volt/Div.

Chave selecionadora do coeficiente de atenuação vertical.

6. CA - CC - O

Chave comutadora a 3 posições para acoplamento do sinal de entrada.

6.a CA - Acoplamento através de um capacitor.
6.b CC - Acoplamento direto.
6.c O - Interrupção entre a entrada e o circuito de entrada do osciloscópio(está ligada à terra).

7. Entrada

Conector tipo BNC destinado a entrada do sinal para o amplificador vertical.

8. Hz - KHz

Chave selecionadora de variação da varredura interna. Conta com 8 posições para variação e uma posição externa (EXT).

9. Frequência

Potenciômetro para ajuste manual da frequência de varredura.

10. Ganho

Potenciômetro para controle de varredura.

11. Nível

Potenciômetro para ajuste do nível de sincronismo interno e externo.

12. SINC

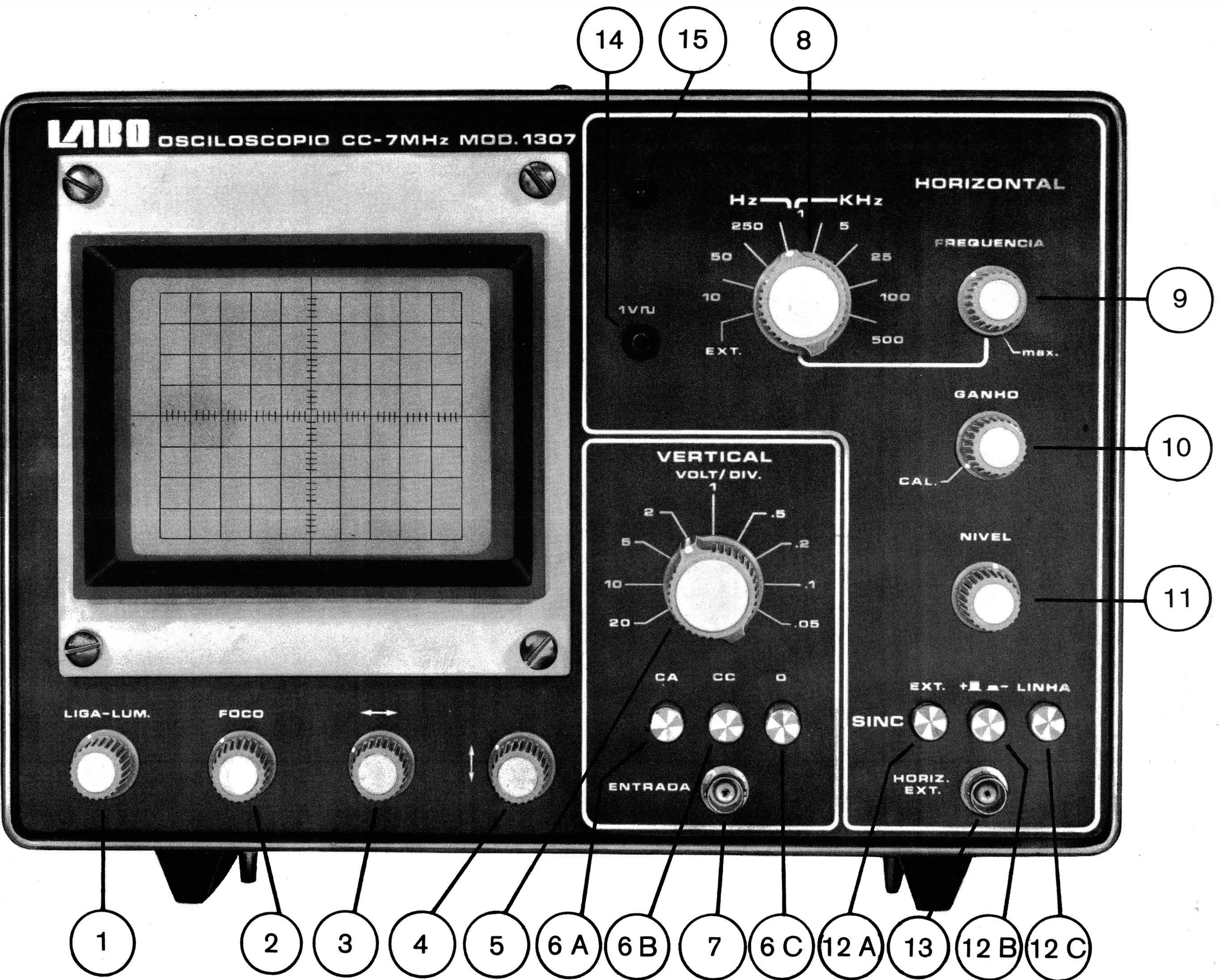
Chave comutadora a 3 posições para modo de sincronismo.

12.a INT - Posição não acionada. Modo de sincronismo: interno.

EXT - Posição acionada. Modo de sincronismo: externo.

12.b + - Posição não acionada. Modo de sincronismo: positivo

\- - Posição acionada. Modo de sincronismo: negativo.


LABO
OSCILOSCOPIO CC-7MHz MOD. 1307
HORIZONTAL
Hz
KHz
250
1
5
50
25
10
100
EXT.
500
1V
FREQUENCIA
max.
GANHO
CAL.
NIVEL
VERTICAL
VOLT/DIV.
1
2
.5
5
.2
10
.1
20
.05
CA
CC
0
ENTRADA
EXT.
LINHA
SINC
HORIZ.
EXT.
LIGA-LUM.
FOCO
1
2
3
4
5
6 A
6 B
7
6 C
12 A
13
12 B
12 C
14
15
8
9
10
11

12.c LINHA - Posição acionada. Modo de **sincronismo** : linha.
Posição não acionada. Modo de **sincronismo**: interno.

13. Conector tipo BNC destinado a entrada do **sinal para o** amplificador horizontal e também para a **entrada do** sinal de sincronismo externo.

14. <u>1 V ⊓⊔</u>

Borne de saída para o sinal de calibração.

15. <u>LED</u>

Sinal de aparelho ligado.

II. 2.2 <u>Painel Traseiro</u> (Fig. II.2)

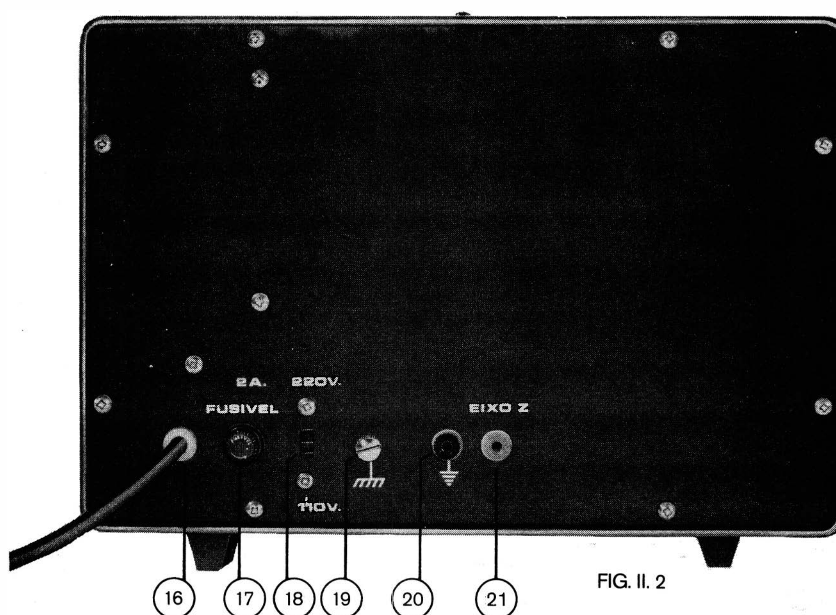


FIG. II. 2

16. Cordão para rede.
17. Fusível.
18. Chave seletora de tensão de rede 110/220V.
19. Borne Terra.
20. Borne massa (do circuito)
21. Entrada do eixo Z.

II.3. AJUSTES PRELIMINARES

II. 3. 1 Ligar o osciloscópio e regular a luminosidade. Evite trabalhar com o aparelho na posição de máxima luminosidade.

II. 3. 2 Ajustar o foco do feixe.

II. 3. 3 Ajustar o posicionamento horizontal e vertical.

II. 3. 4 Colocar a ponta de prova na entrada vertical.

II. 3. 5 Selecionar uma posição para a chave comutadora do coeficiente de atenuação (vertical) em função da amplitude do sinal a ser observado.

II. 3. 6 A chave comutadora CA-CC-O deve ser posicionada adequadamente, em função do tipo de sinal a ser analisado.

II. 3. 7 Selecionar a chave comutadora de modo de sincronismo para o tipo desejado.

II. 3. 8 Selecionar uma posição para a chave de variação da varredura interna (horizontal) em função da frequência do sinal a ser analisado.

O traço indicador que parte da chave, leva a dois números que correspondem às frequências limites da faixa escolhida.

II. 3. 9 O potenciômetro para ajuste manual da frequência de varredura possibilita o ajuste fino da frequência, dentro dos limites da faixa. Quando estiver fechado, refere-se ao limite inferior.

II. 3.10 Se, mediante ajuste manual da frequência de varredura, não for conseguido o sincronismo, ajustar o controle de nível.

II. 3.11 Ajustar o potenciômetro de ganho em função da expansão desejada.

SEÇÃO III
DESCRIÇÃO DOS CIRCUITOS

III.1. DIAGRAMA DE BLOCOS (Fig. III.1 pág. 16)

III.2. ESTÁGIO AMPLIFICADOR VERTICAL

III. 2.1 Influência da chave comutadora CA - CC - O:

- Na posição CC, a entrada está diretamente acoplada ao atenuador vertical. Isto implica em que as tensões de entrada sejam totalmente transferidas às placas de deflexão, fazendo com que os componentes contínuos provoquem um deslocamento do traço.

- Na posição CA, a entrada está acoplada ao atenuador vertical através de um capacitor. Assim, a tensão contínua permanecerá bloqueada e as frequências baixas (até 10Hz) ficarão atenuadas ou mesmo suprimidas. No caso de sinal retangular de baixa frequência, aparecerá uma pequena inclinação em virtude do acoplamento capacitivo.

- Na posição O é possível determinar o nível O DC de referência. Nesta posição a entrada do amplificador vertical está acoplada à massa.

III. 2.2 Atenuador Vertical

A chave selecionadora do coeficiente de atenuação (CH102), tem 4 seções. Cada seção é composta por resistores, capacitores fixos e trimmers. Os resistores de alto valor constituem um divisor resistivo. Os trimmers são ajustados para a máxima resposta de um sinal quadrado.

Atenuador calibrado (com equipamento LABO modêlo GD).

SINAL CORRETO SUB-COMPENSADO SÔBRE-COMPENSADO



O atenuador é selecionado de maneira a fornecer um sinal de nível determinado ao pré-amplificador, devido ao fato que o pré-amplificador e o amplificador trabalham com ganho praticamente constante.

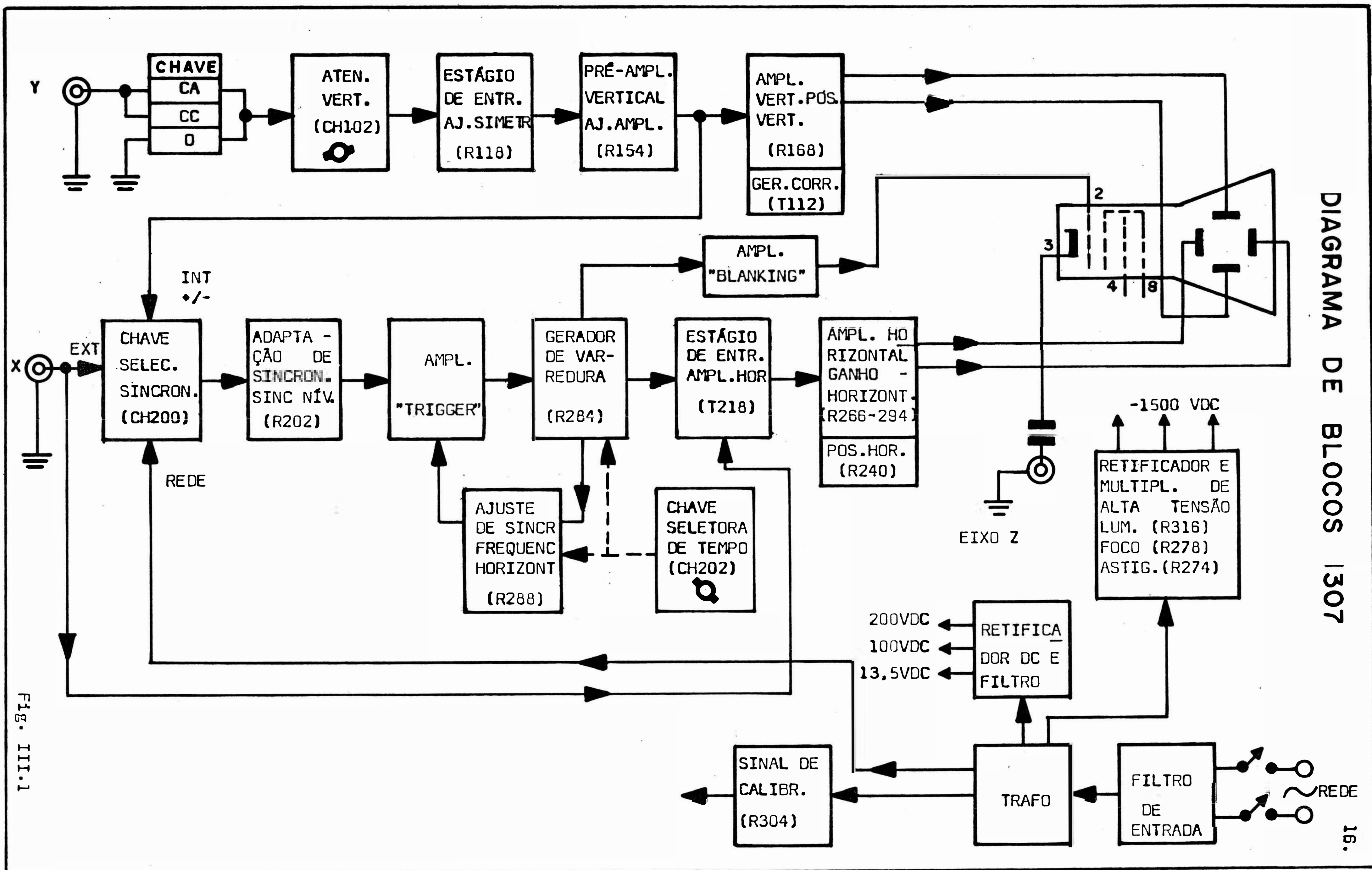

DIAGRAMA DE BLOCOS 1307
Y
CHAVE
CA
CC
0
ATEN.
VERT.
(CH102)
ESTÁGIO
DE ENTR.
AJ.SIMETR
(R118)
PRÉ-AMPL.
VERTICAL
AJ.AMPL.
(R154)
AMPL.
VERT.PÓS
VERT.
(R168)
GER.CORR.
(T112)
2
3
4
8
AMPL.
"BLANKING"
INT
+/-
X
EXT
CHAVE
SELEC.
SINCRON.
(CH200)
ADAPTA -
ÇÃO DE
SINCRON.
SINC NÍV.
(R202)
AMPL.
"TRIGGER"
GERADOR
DE VAR-
REDURA
(R284)
ESTÁGIO
DE ENTR.
AMPL.HOR
(T218)
AMPL. HO
RIZONTAL
GANHO -
HORIZONT.
(R266-294)
POS.HOR.
(R240)
-1500 VDC
REDE
AJUSTE
DE SINCR
FREQUENC
HORIZONT
(R288)
CHAVE
SELETORA
DE TEMPO
(CH202)
EIXO Z
RETIFICADOR E
MULTIPL. DE
ALTA TENSÃO
LUM. (R316)
FOCO (R278)
ASTIG.(R274)
200VDC
100VDC
13,5VDC
RETIFICA
DOR DC E
FILTRO
SINAL DE
CALIBR.
(R304)
TRAFO
FILTRO
DE
ENTRADA
REDE

Fig. III.1

III. 2.3 Estágio de Entrada

A entrada, em configuração seguidor de supridouro, é composta pelos transistores FET T100 e T102, que são rigorosamente casados.

O transistor T102 (parte condutiva), fornece alta impedância para o atenuador e baixa impedância para o pré-amplificador.

O transistor T100 (parte não condutiva) recebe uma tensão DC de balanceamento e fornece uma baixa impe - dância para o pré-amplificador.

A simetria do estágio de entrada é ajustada através - do potenciômetro R118, (Ref. IV. 3.5).

A entrada é protegida contra sobre tensão pelos dio dos D100 e D104.

III. 2.4 Estágio Pré-amplificador Vertical

É composto de dois amplificadores diferenciais: prati camente um conversor em tensão (T104 - T108) e um conversor em corrente (T106 - T110).

O ganho em tensão deste estágio é controlado pelo trimpot R154. É este ajuste que determina o ganho to tal do amplificador vertical.

Os capacitores C124 e C126 corrigem a resposta da al- ta frequência deste estágio.

A saída de baixa impedância (T106 - T110) possue du pla função: acoplamento do pré-amplificador com o am- plificador e adaptação do sinal positivo (T110) e sinal negativo (T106) com o amplificador horizontal - via chave modo de sincronismo (CH-200).

III. 2.5 Estágio Amplificador Vertical (Saída)

O amplificador vertical diferencial (praticamente um conversor em tensão) é formado pelos transistores - T114 e T116.

Estes dois transistores são alimentados por um gera dor de corrente constante T112.

O potenciômetro R-168 permite o ajuste do posiciona - mento vertical.

Este estágio é compensado nas altas frequências pelos capacitores C640 e C642.

O nível de saída é determinado, praticamente, pelos resistores de realimentação R164 e R178; em consequência, a corrente é praticamente balanceada.

A corrente Ib de T114 e T116 é desprezível em relação à corrente de realimentação.

As correntes de coletor de T118 e T120 são mantidas constantes pelos diodos Zener D110 e D112, via resistores R180 e R188.

As placas de deflexão vertical e os resistores de realimentação R164 e R178 são ligadas aos emissores de T118 e T120 que permitem assim uma fonte de saída de corrente constante.

Os diodos D108 e D114 protegem os transistores T118 e T120 contra as altas tensões negativas base-emissor.

Os capacitores C134 - C136 e C148 - C150 corrigem a resposta de frequência para as altas frequências.

III.3. ESTÁGIO AMPLIFICADOR HORIZONTAL

A adaptação da entrada do amplificador de saída horizontal, é constituida pelo transistor FET T218 que possibilita as condições necessárias para uma perfeita adaptação de impedância.

Os diodos D208 - D210 formam a proteção da entrada contra sobre tensão.

III. 3.1 Circuito de "Trigger"

O circuito de sincronismo é selecionado através da chave CH200 (SINC).

Os diodos D200 - D202 formam a proteção da entrada, especialmente no caso de sincronismo externo.

O trimpot R202 permite o ajuste do nível de sincronismo para a base do transistor T200.

O sinal de sincronismo é fornecido através de R210 e C206 (separador de sincronismo) para o circuito - Schmitt Trigger formado pelos transistores T202 e T204.

O gerador de corrente T220, carrega permanentemente o circuito RC base de tempo selecionado pela chave horizontal.

Esta condução permanente de T220 é assegurada pelo ajuste do trimpot R284.

O sinal dente de serra é obtido pela associação série RC (base de tempo) formada por R286, R288, Rce de T220 e por C230 ... C242.

Quando o pulso gerado pelo Schmitt Trigger (nível - constante) for maior que o nível do sinal dente de serra gerado pela constante RC (base de tempo), obteremos o sincronismo. Isto é conseguido fazendo-se um ajuste em frequência pelo potenciômetro R288.

III. 3.2 Amplificador Horizontal de Saída

O sinal dente de serra, no coletor de T220, é fornecido através da chave CH202B e T218 para o amplificador diferencial de saída horizontal formado por T214-T216.

O ganho deste amplificador é ajustado pelo potenciômetro R260 (ganho horizontal).

A alimentação do amplificador é feita pelo gerador de corrente constante formado pelo transistor T212.

O trimpot R250 permite o ajuste do coeficiente de calibração horizontal.

A parte do diferencial (T216) é que recebe o sinal dente de serra; a outra parte (T214) é balanceada por uma tensão DC via T210 e potenciômetro R240.

O potenciômetro R240 permite o deslocamento horizontal do traço.

III. 3.3 Estágio de Circuito de "Blanking"

O circuito de "Blanking" elimina o feixe de elétrons durante o retorno do dente de serra.

Este circuito compreende os transistores T206 e T208.

O transistor T208 é alimentado por uma tensão DC positiva de aproximadamente 100V e, apresenta no coletor um pulso de larga amplitude negativa.

O capacitor C219 bloqueia a componente contínua do sinal, enquanto o diodo D206 suprime o pulso positivo.

III.4. SINAL DE CALIBRAÇÃO

É fornecido por um circuito ceifador formado pelo diodo Zener D302. O nível de saída é ajustado pelo trimpot R304, sendo fixado com 1Vpp e frequência aproximada de 60Hz.

III.5. FONTE DE ALIMENTAÇÃO

A entrada da rede é protegida por um filtro anti-parasita constituido pelas bobinas L300 - L302 e pelos capacitores C326 - C328.

O circuito de baixa tensão (3,5V DC) é composto a partir da ponte de diodos D320 - 322 - 324 - 326.

As tensões DC para os estágios de "Blanking", saída vertical (100V DC) e horizontal (200V DC) são obtidas a partir da ponte de diodos D-312 - 314 - 316 - 318.

A alta tensão DC para o tubo é obtida através de dois dobradores de tensão compostos pelos diodos D304 - 306 - 308 - 310 e pelos capacitores C300 - 302 - 304 - 306.

O resistor R308 e o capacitor C308 formam p filtro da saída de alta tensão.

A alta tensão de aproximadamente - 1500VDC, é aplicada via diodo D300 na grade G1 do tubo.

Os resistores R310 - 316 - 318 - 278 - 276 - 272 - 270,formam um divisor de alta tensão que permite o ajuste da mesma para as diferentes placas e grades do tubo.

O capacitor C311 bloqueia a alta tensão DC em relação à entrada do eixo Z que permite a modulação da intensidade do tubo.

SEÇÃO IV
MANUTENÇÃO

IV.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O osciloscópio 1307 deve ser limpo, lubrificado, inspecionado e recalibrado a intervalo regulares.

A recalibração deve ser feita a cada 6 meses ou 500 horas de uso.

IV. 1.1 Limpeza

A limpeza externa deve ser feita com algodão seco(evitar o uso de produtos químicos em geral).

A limpeza interna deve ser cuidadosamente feita com o auxílio de ar comprimido a baixa pressão. Tomar cuidado a fim de que os componentes não sejam danificados.

IV. 1.2 Lubrificação

Em geral, somente as chaves devem ser lubrificadas. O lubrificante indicado deve ser à base de silicone, em pequena quantidade.

IV. 1.3 Inspeção Visual

Após a limpeza e lubrificação, recomenda-se que seja feita uma criteriosa inspeção, com o intuito de eliminar possíveis danos causados durante a limpeza e lubrificação.

IV.2. MÉTODO PARA REPARO

A localização e reparação de um defeito deve ser feita seguindo uma sequência lógica:

a. Verificar os controles externos do osciloscópio.
b. Verificar se o procedimento de manipulação do osciloscópio está correto.
c. Determinar o tipo de defeito.
d. Verificar visualmente a montagem.
e. Localizar o circuito que apresenta o defeito (consultar mapa de serviço geral).
f. Efetuar a reparação.
g. Verificar a calibração.

IV.3. MAPA DE SERVIÇO GERAL DO OSCILOSCÓPIO 1307

IV. 3.1 Observar se os ítens II.1.1 e II.1.2 estão respeitados.

IV. 3.2 Ligar os controles do osciloscópio como segue:

Chave vertical (V/DIV) na posição .5V/DIV acoplamento CA.
Chave horizontal na posição 10Hz, sincronismo interno.

IV. 3.3 Observar a rotina do diagrama de blocos (Fig. IV.1.):

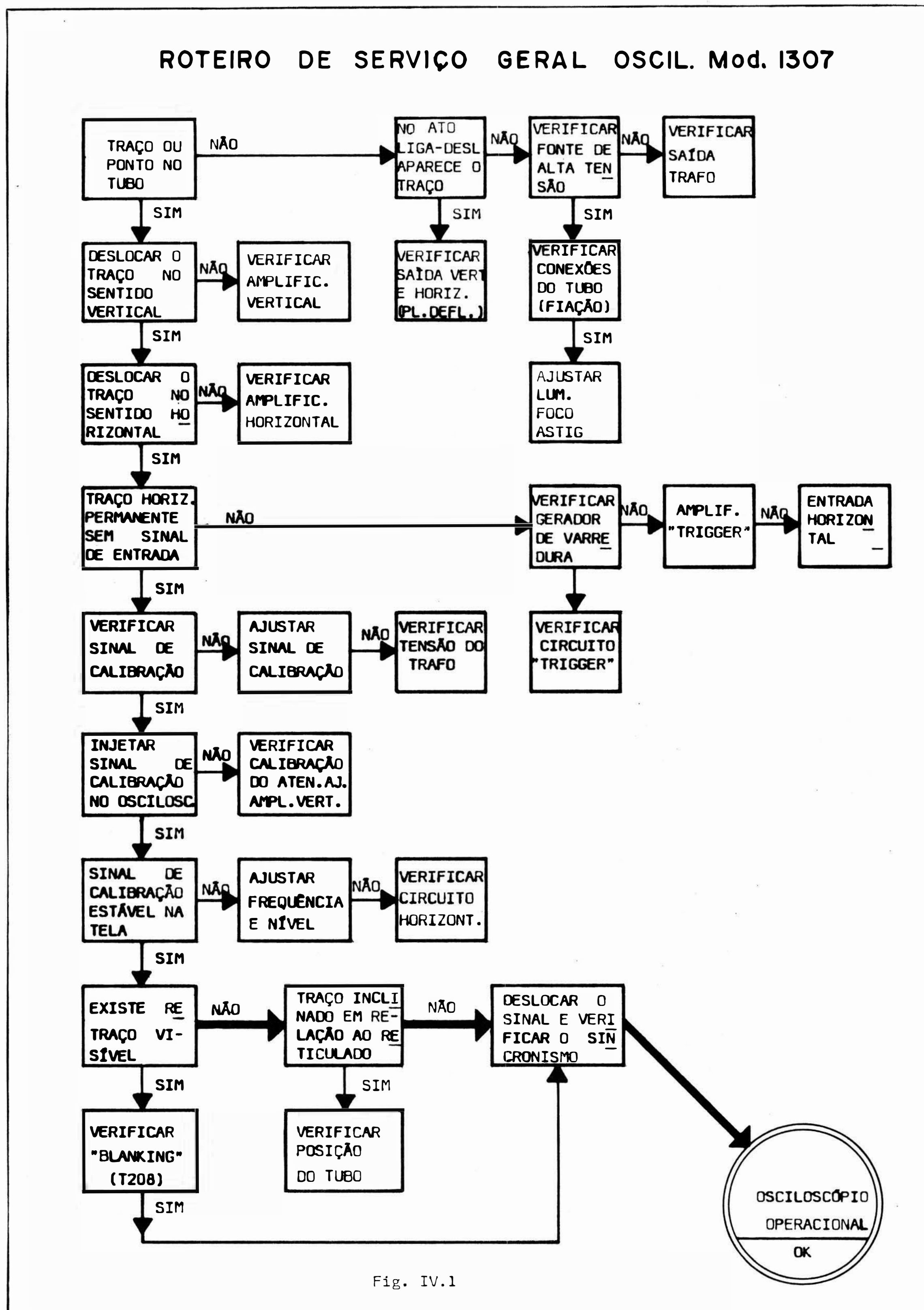


Fig. IV.1

IV. 3.4 Reparação do aparelho

Para abrir o aparelho, basta desparafusar as duas tampas laterais que formam a cobertura da caixa. Retiradas as tampas, todos os componentes e controles internos serão de fácil acesso. No caso de qualquer defeito causado por falha em algum componente, é aconselhável verificar as tensões, seguindo as informações contidas no esquema elétrico. Verificar inicialmente as tensões de saída dos três retificadores. Estando as mesmas corretas (ver ítem V.2), verificar as tensões nas placas defletoras do tubo (note que as carcaças dos transistores de saída horizontal e vertical, estão ligadas diretamente às placas defletoras e podem ser usadas como ponto de teste). Mediante ajuste dos controles de deslocamento horizontal e vertical deve ser possível conseguir tensão em tôrno de 100 Volts em todas as placas; neste caso o feixe é situado no centro do tubo. Se um dos pares for bastante desbalanceado, não podendo ser corrigido por intermédio do controle de posição, indica que o repectivo amplificador está com defeito. O mesmo não situa-se necessariamente - no estágio de saída, devido ao acoplamento galvânico entre todos os estágios. As medições de verificação das tensões devem ser procedidas, sempre, a partir da entrada, observando-se principalmente a simetria de cada estágio. Ao verificar o desbalanceamento das tensões num determinado estágio é provável que o componente defeituoso pertença a este estágio. É util, também, a medição da tensão entre a base e o emissor dos transistores. A mesma deve estar situada entre 0,6 e 0,7 Volts para os transistores de silício em boas condições de funcionamento.

IV. 3.5 Verificação do Amplificador Vertical

O principal fator de qualidade em um amplificador de corrente contínua é a sua estabilidade. Esta depende, essencialmente, da simetria do estágio de entrada. Os dois transistores de efeito de campo (FET) que formam o primeiro estágio foram cuidadosamente escolhidos para formarem um par perfeito. A substituição dos mesmos é possível somente em pares. Não é portanto, possível substituir somente um dos dois TEC. Para ajustar a simetria do amplificador, procede-se da seguinte maneira:

Curto circuitar a saída dos FET, unindo as bases dos transistores T104 e T108. Ajustar o controle de centragem vertical para situar o traço no centro da tela. Abrir o curto-circuito entre as bases dos transistores T104 e T108 e ajustar o trimpot R118, até que o traço volte exatamente ao mesmo lugar no centro de tela. Girando o controle de ganho, não deverá haver deslocação do traço no sentido vertical. Se isto ocorrer, retocar o R118 até que desapareça o movimento do traço; verificar a calibração do vertical.

IV. 3.6 Verificação do Amplificador Horizontal

O amplificador horizontal é projetado de maneira que dificilmente apresentará problema. O gerador de varredura fornece um sinal em forma de dente de serra com amplitude de aproximadamente 5 Volts pico a pico.

É necessário que se tenha um sinal na entrada do amplificador horizontal com amplitude de pelo menos 300mV a fim de sincronizar o gerador de varredura.

Para ajustar a tensão das placas defletoras horizontais, coloca-se o traço no centro da tela e ajusta-se o trimpot R205, até que a tensão nas duas placas defletoras horizontais (medir na carcaça dos transistores T210 e T211) atinja 100 Volts.

IV. 3.7 Verificação do Astigmatismo

Para se conseguir um foco perfeito é necessário que o controle de astigmatismo seja ajustado. O desajuste deste controle é notado quando ao focalizar a imagem de tela, o foco dos traços horizontais não coincidir com a focalização dos traços verticais. Para ajustar corretamente o astigmatismo, desliga-se o gerador de varredura, girando-se o seletor de faixas para a posição EXT. e reduzindo-se o ganho do amplificador vertical ao mínimo. Feito isso, girar o trimpot R301 até conseguir um ponto redondo e de menor diâmetro no centro da tela. A intensidade da luz deve ser ajustada para um nível médio ao proceder este ajuste.

SEÇÃO V
CALIBRAÇÃO

PROCEDIMENTO DE TESTE E VERIFICAÇÃO DO OSCILOSCÓPIO MOD. 1307			
NOME CALIBRADOR		DATA	
Nº	TESTE	ESPECIFICAÇÃO	MEDIÇÃO
1	Inspeção Visual		
1.1	Conector, Knobs, Led, Gabinete, Chaves, etc...	OK	
1.2	Posição chave 110/220V Teste em 110V	OK	
	Teste em 220V	OK	
2	Fonte de Alimentação		
2.1	Ponto P10	13,5VDC ± 1V	
2.2	Ponto P12	100VDC ± 5V	
2.3	Ponto P14	155VDC ± 10V	
2.4	Ponto P16	200VDC ± 20V	
3	Tubo de Raios Catódicos (Ref. § IV.3.7)		
	Esquema (5 UP1)		
	TRC 5UPI — pinos 1, 12, 3, 2, 4, 8, 9, 6, 10, 7		
	Com voltímetro (Labo Modelo VAV-71) e ponta de alta tensão, medir os seguintes pontos:		
3.1	Pino 1 (não utiliza Ponta alta tensão)	6,3Vac ± 05V	
3.2	Pino 2 do tubo A massa (Y1)	-1500VDC ± 75V	
3.3	Pino 4 do tubo A massa(P1)-Foco-Ajuste R278	-80VDC até -150VDC	
3.4	Pino 3 do tubo A massa(K)-LUM--Ajuste R316	-1420VDC até -1470VDC	
3.5	Pino 8 do tubo A massa(P2Y2)-Astig-Ajuste R274 ref. § IV.3.7	60VDC até 140VDC	

4 Vertical (antes ref. § IV.3.5)

4.1 Com equipamento padrão (Labo Modelo GD), aplique um sinal quadrado 10KHz com amplitude de 300mV. Osciloscópio na posição .05V/D ajuste na tela com potenciômetro R154 — 6div ± 0,2div

4.2 Resposta em Frequência

Com o osciloscópio na mesma posição (4.1) aplique um sinal quadrado 200KHz com amplitude de 300mV. Ajustar para um sinal máximo quadrado C126 e C140 (> 5,5div)

4.3 Calibração Atenuador

Com equipamento padrão (Labo Modelo GD), ajustar para um sinal máximo quadrado (§ IV.2.2).

Esquema do Atenuador

C122 C100
C120 C104
LADO COBREADO
C118 C106
C116 C110

Calibração

GD Posição		Oscil.chave V/div		Ajuste	
.1	1 KHz	CA	.1	C120	6div ± 0,2div
.2	1 KHz	CA	.2	C118	6div ± 0,2div
.5	1 KHz	CA	.5	C104	6div ± 0,2div
1	1 KHz	CA	1	C122	6div ± 0,2div
2	1 KHz	CA	2	C116	6div ± 0,2div
5	1 KHz	CA	5	C106	6div ± 0,2div
10	1 KHz	CA	10	C100	6div ± 0,2div
20	1 KHz	CA	20	C110	6div ± 0,2div

4.4 Banda Passante

Com o auxílio do gerador de RF Labo Modelo - F-6, aplique um sinal senoidal de 200mVpp e de frequência 7 MHz.
Osciloscópio na posição .05V/div CC
(4div. ref., -3db) — > 2,8div
N.B. Se necessário, reajuste C126 e C140.

5	Horizontal (Antes ref. § IV.3.6)		
5.1	Calibração Ganho Horizontal - Chave Hz - Kz na posição 5 KHz - Potenciômetro de frequência na posição fechado. - Potenciômetro de ganho na posição CAL. - Potenciômetro de nível na posição máxima. - Chave CA-CC-D na posição 0. Ajuste trimpot R254 para um traço horizontal igual a	8div ± 0,2div	
5.2	Calibração da Base de Tempo (ref. posição § 5.1) Com chave CA-CC-D na posição CA. Com o equipamento LABO GD injetar um sinal quadrado de 1KHz com amplitude maior que 2div (na tela). Ajustar trimpot R284 (47K) para se obter na tela dois periodos	10div ±0,2div	
5.3	Verificar a Inversão de Fase +/- (potenciômetro nível na posição máxima)	OK	
5.4	SINC EXT. (ref. posição § 5.2) Chave SINC na posição EXT. Injetar em paralelo com a entrada vertical o mesmo sinal na entrada horizontal EXT. Verificar o sincronismo para as diferentes posições da chave Volt/div.	OK	
5.5	Linha Chave de base de tempo (Hz-Kz) na posição 10 Injetar um sinal de frequência igual á da rede, chave SINC na posição Linha. Ajustar o potenciômetro de frequência na posição 0, na tela. Verificar o sincronismo.	6 periodos ± 1	
5.6	Horizontal EXT Chave da base de tempo na posição EXT. Com equipamento LABO GD injetar um sinal de 1KHz nível 0,5 verificar na tela.	10div ± 0,5div	
6	Sinal de Calibração Injetar o sinal de calibração do aparelho na entrada vertical. Chave base tempo (Hz-Kz) na posição 50. Chave Volt/div na posição 0,2 ajustar R204 para	5div ± 0,2div	

LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AJUSTE

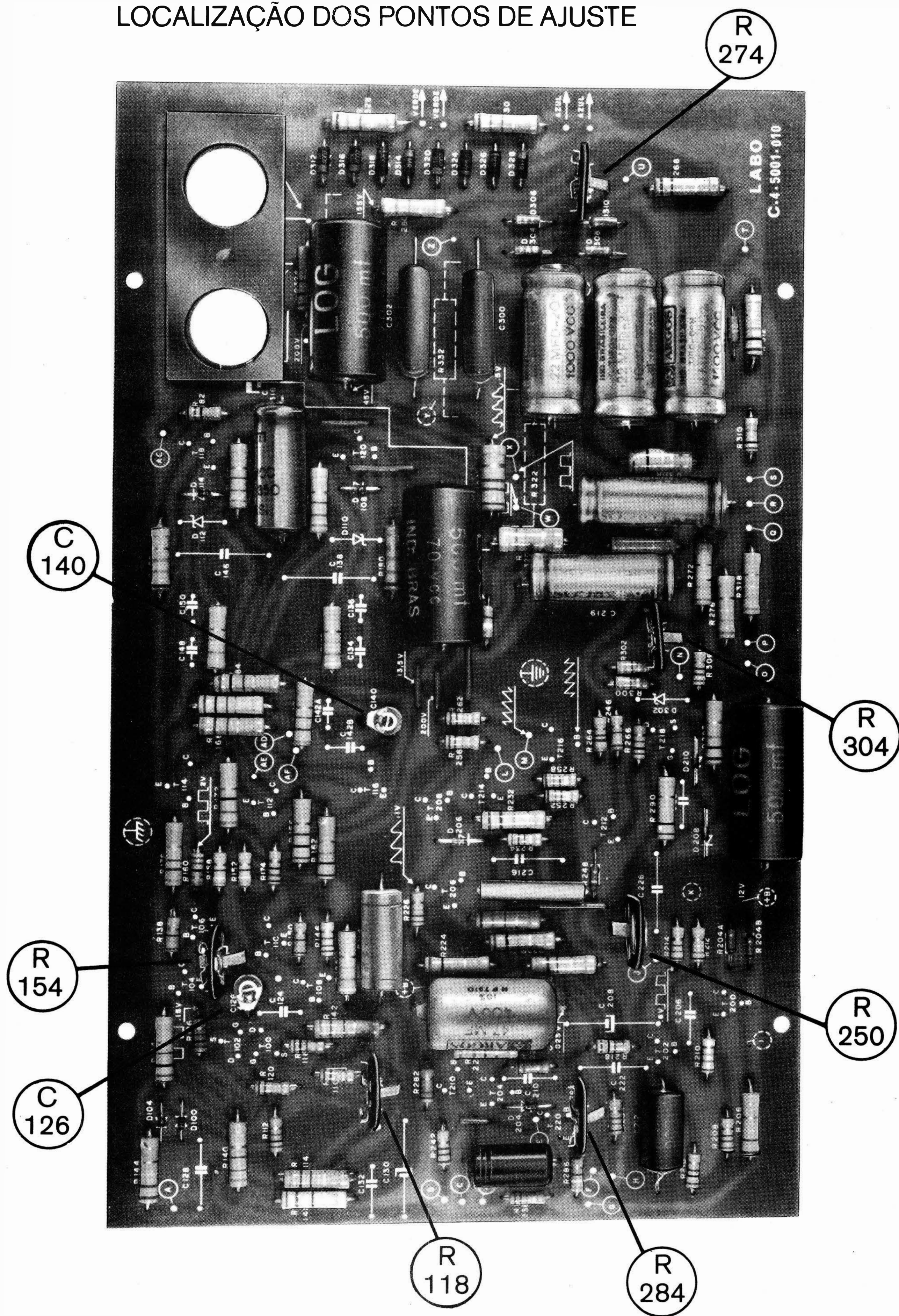


FIG. V. 1

TR 1307
R 274
R 304
R 250
C 312...318
R 284
22-0311-002.1/0
22-0311-001.3/0
R 316

FIG. V. 2

D 308 - D 310
SAÍDA VERT.
SAÍDA HORZ.
R 154
R 118
R 260 - 294
R 288
R 202
CH 202
8 - 010105 - 002
REF. 57
CH 102
R 316

FIG. V. 3

SEÇÃO VI
LISTA DE MATERIAIS

CÓDIGO DIAGRAMA	DISCRIMINAÇÃO
D100	Diodo 1N 914
D104	Diodo 1N 914
D108	Diodo 1N 914
D110	Diodo Zener 1N 5850 - 6,2V - 0,5W
D112	Diodo Zener 1N 5850 - 6,2V - 0,5W
D114	
D200	Diodo 1N 914
D202	Diodo 1N 914
D204	Diodo 1N 914
D206	Diodo 1N 914
D208	Diodo 1N 914
D210	Diodo 1N 914
D300	Diodo BYX 10
D302	Diodo Zener 5848 - 5,6 V - 0,5W
D304	Diodo BYX 10
D306	Diodo BYX 10
D308	Diodo BYX 10
D310	Diodo BYX 10
D312	Diodo MR 4007
D314	Diodo MR 4007
D316	Diodo MR 4007
D318	Diodo MR 4007
D320	Diodo MR 4007
D322	Diodo MR 4007
D324	Diodo MR 4007
D326	Diodo MR 4007
D328	Diodo MLED 650
T100	Transistor MPF 102 (um par casado 5%)
T102	Transistor MPF 102 (um par casado 5%)
T104	BF494B (os 4 casados 5%)
T106	BF494B (os 4 casados 5%)
T108	BF494B (os 4 casados 5%)
T110	BF494B (os 4 casados 5%)
T112	BF495
T114	Transistor BF 458 (3 pares casados 5%)
T116	Transistor BF 458 (3 pares casados 5%)
T118	Transistor BF 458 (3 pares casados 5%)
T120	Transistor BF 458 (3 pares casados 5%)
T200	MPS A20
T202	MPS 2369 (casados 5%)
T204	MPS 2369 (casados 5%)
T206	MPS A20
T208	Transistor BF 458 (3 pares casados 5%)
T210	MPS A20
T212	

T214	Transistor BF 458
T216	Transistor BF 458
T218	Transistor MPF 102
T220	
R100	Resistor Carbono 47 - 5% - 1/2W
R102	Resistor Carbono 111K - 1%
R104	Resistor Carbono 900K - 1%
R106	Resistor Carbono 990K - 1%
R108	Resistor Carbono 10K - 1% - 1/2W
R110	Resistor Carbono 12K - 5% - 1/4W
R112	Resistor Carbono 100K - 5% - 1/4W
R114	Resistor Carbono 8K2 - 5% - 1/2W
R116	Resistor Carbono 12K - 5% - 1/4W
R118	Trimpot fixação vertical 5K
R120	Resistor Carbono 12K - 5% - 1/4W
R122	Resistor Carbono 47K - 5% - 1/4W
R124	Resistor Carbono 100 - 5% - 1/2W
R126	Resistor Carbono 100K - 5% - 1/4W
R128	Resistor Carbono 333K - 1%
R130	Resistor Carbono 750K - 1%
R132	Resistor Carbono 500K - 1%
R134	Resistor Carbono 1M - 1%
R136	Resistor Carbono 1M - 1%
R138	Resistor Carbono 1K8 - 5% - 1/4W
R140	Resistor Carbono 750 - 5% - 1/4W
R142	Resistor Carbono 750 - 5% - 1/4W
R144	Resistor Carbono 220K - 1% - 1/2W
R146	Resistor Carbono 220K - 5% - 1/2W
R148	Resistor Carbono 1K5 - 5% - 1/4W
R150	Resistor Carbono 1K8 - 5% - 1/4W
R151	Resistor Carbono 1K - 5% - 1/4W
R152	Resistor Carbono 3K9 - 5% - 1/4W
R154	Trimpot fixação vertical 1K
R158	Resistor Carbono 3K9 - 5% - 1/4W
R160	Resistor Carbono 51 - 5% - 1/4W
R162	Resistor Carbono 10K - 5% - 1/4W
R164	Resistor Carbono 47K - 5% - 1/2W
R166	Resistor Carbono 620 - 5% - 1/2W
R168	Potenciômetro 2K2 LIN s/chave
R170	Resistor Carbono 620 - 5% - 1/2W
R172	Resistor Carbono 75 - 5% - 1/4W
R174	Resistor Carbono 51 - 5% - 1/4W
R176	Resistor Carbono 8K2 - 5% - 1/2W
R177	Resistor Carbono 750 - 5% - 1/2W
R178	Resistor Carbono 47K - 5% - 1/2W
R180	Resistor Carbono 27K - 5% - 1/2W
R182	Resistor Carbono 22 - 5% - 1/4W
R184	Resistor Carbono 1K - 5% - 1/2W
R186	Resistor Carbono 100 - 5% - 1/2W
R188	Resistor Carbono 27K - 5% - 1/2W
R190	Resistor Carbono 750 - 5% - 1/2W
R200	Resistor Carbono 5K - 5% - 1/2W

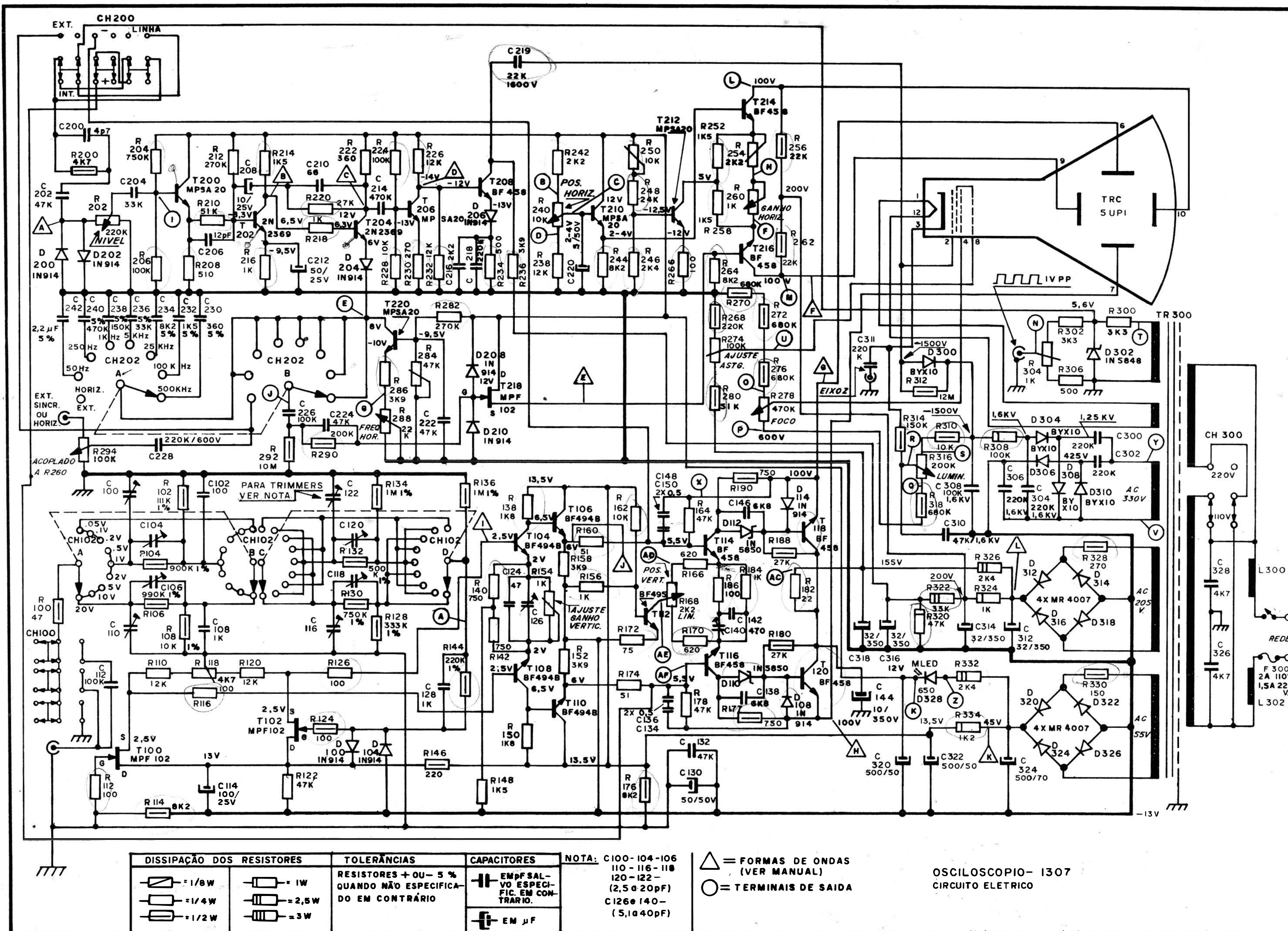
R202	Potenciômetro 220K LIN s/chave
R204A	Resistor Carbono 1M5 - 5% - 1/4W
R204B	Resistor Carbono 1M5 - 5% - 1/4W
R206	Resistor Carbono 100K - 5% - 1/4W
R208	Resistor Carbono 510 - 5% - 1/4W
R210	Resistor Carbono 50K - 5% - 1/4W
R212	Resistor Carbono 270K - 5% - 1/4W
R214	Resistor Carbono 1K5 - 5% - 1/4W
R216	Resistor Carbono 1K - 5% - 1/4W
R218	Resistor Carbono 1K - 5% - 1/4W
R220	Resistor Carbono 27K - 5% - 1/4W
R222	Resistor Carbono 350 - 5% - 1/4W
R224	Resistor Carbono 100K - 5% - 1/4W
R226	Resistor Carbono 12K - 5% - 1/4W
R228	Resistor Carbono 10K - 5% - 1/4W
R230	Resistor Carbono 270 - 5% - 1/4W
R232	Resistor Carbono 12K - 5% - 1/4W
R234	Resistor Carbono 500 - 5% - 1/4W
R236	Resistor Carbono 3K9 - 5% - 1/4W
R238	Resistor Carbono 12K - 5% - 1/4W
R240	Potenciômetro 10K LIN s/chave
R242	Resistor Carbono 2K2 - 5% - 1/4W
R244	Resistor Carbono 8K2 - 5% - 1/4W
R246	Resistor Carbono 2K4 - 5% - 1/4W
R250	Trimpot fixação vertical 10K
R252	Resistor Carbono 1K5 - 5% - 1/4W
R254	Trimpot fixação vertical 2K2
R256	Resistor Carbono 22K - 5% - 1/2W
R260	Resistor Carbono 1K - 5% - 1/4W
R260	Potenciômetro 1K LIN + 100K LIN s/chave
R262	Resistor Carbono 22K - 5% - 1/2W
R264	Resistor Carbono 8K2 - 5% - 1/4W
R266	Resistor Carbono 100 - 5% - 1/4W
R268	Resistor Carbono 220K - 5% - 1/2W
R270	Resistor Carbono 680K - 5% - 1/2W
R272	Resistor Carbono 680K - 5% - 1/2W
R274	Trimpot fixação vertical 100K
R276	Resistor Carbono 680K - 5% - 1/2W
R278	Potenciômetro 470K LIN s/chave
R280	Resistor Carbono 52K - 5% - 1/2W
R282	Resistor Carbono 270K - 5% - 1/4W
R284	Trimpot fixação vertical 47K
R286	Resistor Carbono 3K9 - 5% - 1/4W
R288	Potenciômetro 25K LIN s/chave
R290	Resistor Carbono 200K - 5% - 1/2W
R292	Resistor Carbono 10M - 5% - 1/2W
R294	Potenciômetro 1K LIN + 100K LIN s/chave
R300	Resistor Carbono 3K3 - 5% - 1/4W
R302	Resistor Carbono 3K3 - 5% - 1/4W
R304	Trimpot fixação vertical 1K
R306	Resistor Carbono 500 - 5% - 1/4W
R308	Resistor Carbono 100K - 5% - 1W

R310	Resistor Carbono 10K - 5% - 1/4W
R312	Resistor Carbono 12M - 5% - 1/2W
R314	Resistor Carbono 150K - 5% - 1/2W
R316	Potenciômetro 200K LIN c/chave
R318	Resistor Carbono 680K - 5% - 1/2W
R320	Resistor Carbono 47K - 5% - 1W
R322	Resistor Carbono 33K - 5% - 2W
R324	Resistor Carbono 1K - 5% - 1W
R326	Resistor Carbono 2K4 - 5% - 2W
R328	Resistor Carbono 270 - 5% - 1/2W
R330	Resistor Carbono 150 - 5% - 1/2W
R332	Resistor Carbono 2K4 - 5% - 2W
R334	Resistor Carbono 1K2 - 5% - 1W
C102	Cap. Styroflex - 100 - 10% - 160Vcc
C108	Cap. Styroflex 1K - 10% - 160Vcc
C114	Cap.Eletrolítico 100uF - 25V
C124	Cap. Cerâmico 47 - 10% - 500V - N750
C128	Cap. Styroflex 1K - 10% - 160Vcc
C130	Cap. Eletrolítico 50uF - 50V
C134	Capacitor de fio paralelo 0,5pF
C136	Capacitor de fio paralelo 0,5pF
C138	Cap. Styroflex 6K8 - 10% - 160Vcc
C142	Cap. Styroflex 6K8 - 10% - 160Vcc
C142A	Cap. Cerâmico 360 - 10% - X5P
C142B	Cap. Cerâmico 39 - 11 - 11 N750
C148	Capacitor de fio paralelo 0,5pF
C150	Capacitor de fio paralelo 0,5pF
C200	Cap. Cerâmico 4P7 - 10% - 500V-NPO
C202	Cap.Pol. Ñ Met. 47K - 10% - 160V
C204	Cap.Pol. Ñ Met. 33K - 10% - 160V
C206	Cap. Cerâmico 12 - 11 - 11 - NPO
C210	Cap. Cerâmico 68 - 10% - NPO
C212	Cap.Eletrolítico 50uF - 25V
C214	Cap.Pol. Ñ Met.470K - 10% - 400V
C216	Cap. Styroflex 2K2 - 10% - 630Vcc
C230	Cap. Cerâmico 360 - 5% - NPO
C232	Cap. Styroflex 1K5 - 10% - 630Vcc
C234	Cap. Styroflex 8K2 - 5% - 630V
C236	Cap.Pol. Ñ Met. 33K - 10% - 160V
C238	Cap.Pol. Ñ Met. 150K - 10% - 160V
C240	Cap.Pol. Ñ Met. 470K - 10% - 160V
C300	Cap.Pol. Ñ Met. 220K - 10% - 600V
C302	Cap.Pol. Ñ Met. 220K - 10% - 600V
C312	Cap.Elet. 32+32uF - 350V- tipo caneco
C314	Cap.Elet. 32+32uF - 350V- tipo caneco
C316	Cap.Elet. 32+32uF - 350V- tipo caneco
C318	Cap.Elet. 32+32uF - 350V- tipo caneco
C320	Cap. Eletrolítico 500uF - 50V
C322	Cap. Eletrolítico 500uF - 50V
C324	Cap. Eletrolítico 500uF - 70V
C326	Cap. Cerâmico 4K7 - 10% - Z5P
C328	Cap. Cerâmico 4K7 - 10% - Z5P

TR300	Trafo mod. 1307
L300	Choque de RF entrada
L302	Choque de RF entrada
CH100	Chave tipo teclado 3 células (teclas) 2 inversores por célula 15mm função interdependente
CH102 (A-B-C-D)	Chave onda 9 posições J170
CH200	Chave tipo teclado 3 células (teclas) 2 inversores por célula 15mm função interdependente duplo acionamento
CH202	Chave onda 2 x 8 J146
CH300	Chave HH EVETRON eixo zero c/fenda
	Circuito Impresso CIRC. 1307
	Circuito Impresso Entrada 1307
	Soquete p/tubo 12 pinos
	Tubo TRC 5UP1
	Cabo Força
	Porta Fusível pequeno
	Fusível pequeno 2A
	Conector BNC femea
	Borne JOTO preto ref. 57
	Borne JOTO vermelho ref. 57

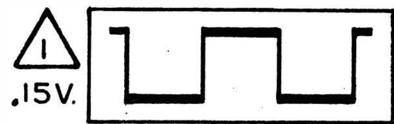
LISTA MECÂNICA

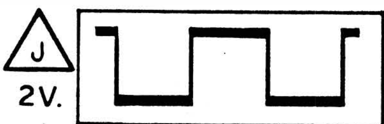
DENOMINAÇÃO	CÓDIGO
Painel	32-0312-002.7/0
Blindagem do atenuador	22-0311-012.2/0
Sub painel	32-0206-002.0/0
Moldura traseira	32-0303-006.0/0
Moldura dianteira	32-0303-007.9/0
Suporte central	22-0204-009.7/0
Suporte do tubo	32-0204-010.0/0
Braçadeira	12-0106-003.5/0
Placa isolante	22-0403-001.3/0
Suporte da placa isolante	22-0204-007.0/0
Tampa lateral esquerda	22-0306-002.4/0
Tampa lateral direita	22-0306-001.6/0
Fundo	32-0306-003.2/0
Junção	22-0306-007.5/0
Tampa traseira	32-0306-006.7/0
Máscara para cinescópio	22-0304-001.6/0
Bucha da máscara	12-0107-001.4/0
Cinta do cinescópio	22-0106-002.7/0
Pés de sustento	12-0309-002.0/0
Sustento móvel	12-0902-001.6/0
Braçadeira do transformador	12-0106-004.3/0
Knob Push Button	2-0302-021.9
Knob para chave grande	2-0302-009.0
Knob para potenciômetro médio	2-0303-006.5
Blindagem do tubo (cone)	22-0311-001.3/0
Blindagem do tubo (gargalo)	22-0311-002.1/0
Cantoneira esquerda inferior	12-0205-006.8/0
Suporte do atenuador	12-0204-008.9/0
Blindagem da chave do atenuador	12-0311-011.4/0
Cantoneira direita	22-0205-007.6/0
Cantoneira esquerda superior	22-0205-008.4/0

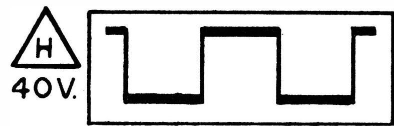

DISSIPAÇÃO DOS RESISTORES
= 1/8 W
= 1/4 W
= 1/2 W
= 1 W
= 2,5 W
= 3 W
TOLERÂNCIAS
RESISTORES + OU – 5 % QUANDO NÃO ESPECIFICADO EM CONTRÁRIO
CAPACITORES
EM pF SALVO ESPECIFIC. EM CONTRÁRIO.
EM µF
NOTA: C100-104-106 110-116-118 120-122- (2,5 a 20pF) C126 e 140- (5,1 a 40pF)
= FORMAS DE ONDAS (VER MANUAL)
= TERMINAIS DE SAIDA
OSCILOSCOPIO- 1307
CIRCUITO ELETRICO
CH200
EXT.
LINHA
INT.
CH202
CH102
CH100
CH300
TRC SUPI
TR300
REDE
F300 2A 110V 1,5A 220 V.
L300
L302
ACOPLADO A R260
EXT. SINCR. OU HORIZ.
PARA TRIMMERS VER NOTA
NIVEL
POS. HORIZ.
GANHO HORIZ.
AJUSTE ASTG.
FOCO
LUMIN.
EIXO Z
POS. VERT.
AJUSTE GANHO VERTIC.
FREQ. HOR.
MLED
4 X MR 4007
AC 330V
AC 205 V.
AC 55V
IVPP
-13V

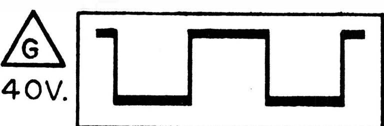
FORMAS DE ONDAS

VERTICAL

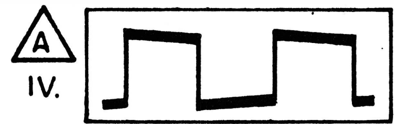


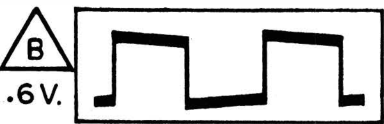


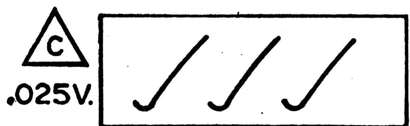


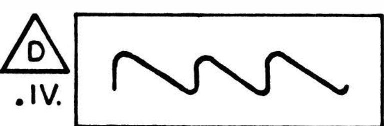


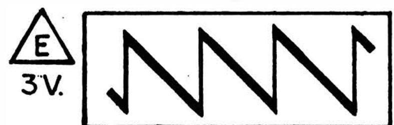
HORIZONTAL

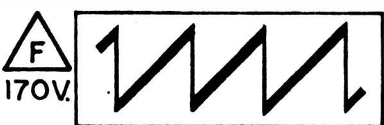




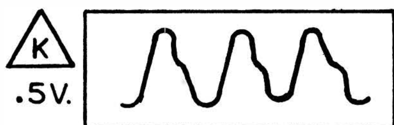


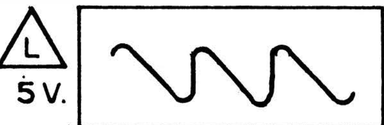






FONTE DE ALIMENTAÇÃO





LABO ELETRÔNICA LTDA.
Av. Engº Eusébio Stevaux, 1200
telefones: (DDD 011) 246-1246 - 246-6502 - 246-2011 (R-240/241)
endereço telegráfico: laboinst
CP 5470 telex 011 22128 felb br
CEP 04696 São Paulo.

R E P R E S E N T A N T E S:

Belo Horizonte (MG):

DOMINGOS NUNES
Rua Timbiras, 2500-bloco A-ap.916
Fone 335-1215 (DDD 031)
CEP 30000

Brasília (DF):

NEWTON O. MILHOMENS FILHO
SCS -Edifício José Severo
S.loja 1 - Sala B
Fone 25-0898 (DDD 0612)
CEP 70000

Londrina (PR):

J. MISSIATO REPRESENTAÇÕES
Rua Urai, 115
CP 2110
Fone 27-4402 (DDD 0432)
CEP 86100

Porto Alegre (RS):

HENRIQUE FAERMAN
Av.Alberto Bins, 362 S/307
Fone 25-0351 (DDD 0512)
CEP 90000

Recife (PE):

AURINO LACERDA
Rua Capitão Xavier, 392 Graça
Fone 28-3516 (DDD 0812)
CP 914
CEP 50000

Rio de Janeiro (RJ):

LIDO REPRESENTAÇÕES LTDA.
Praça Tiradentes, 9 Grupo 1106
Fone 252-5942 (DDD 021)
CEP 20000

São Paulo - Interior

Bauru

J. H. S. REPRESENTAÇÕES
Rua José de Alencar, 259
CEP 17100

Vitória (ES):

GASTÃO M. M. SCHEIN
Av. Jeronimo Monteiro, 240
S/1101 - Ed. Ruralbank
Fone 3-2648 (DDD 0272)
CEP 29000



labo eletrônica ltda.

av. euzébio stevaux, 1200
telefones: (ddd 011) 246-1246 e 246-2011
endereço telegráfico: laboinst
caixa postal: 5470
telex: 011 22128 felb br
04696 são paulo